

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

О.В. Чеботарьова, І.О. Мікуліна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять
з дисципліни**

"ОХОРОНА ПРАЦІ"

*(для студентів 4 курсу спеціальності 6.092100 ПЦБ
заочної форми навчання)*

Харків – ХНАМГ – 2009

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Охорона праці"
(для студентів 4 курсу спеціальності 6.092100 ПЦБ заочної форми навчання) /
Укл.: Чеботарьова О.В., Мікуліна І.О. – Х.: ХНАМГ, 2009. - 20с.

Укладачі: О.В. Чеботарьова, І.О. Мікуліна

Рецензент: доц., к.т.н. В.І. Заїченко

Рекомендовано кафедрою "Безпека життєдіяльності",
протокол № 15 від 15.06.2009р.

Зміст

	Стор.
1. Загальні положення	4
2. Послідовність виконання роботи.	5
3. Оформлення роботи.	5
4. Вказівки до виконання роботи.	5
Практичне заняття №1.	6
Практичне заняття №2.	8
Практичне заняття №3.	13
Практичне заняття №4.	15
Додаток 1.	17
Додаток 2.	18
Додаток 3.	18
Рекомендована література.	19

1. Загальні положення

1.1. Практичні заняття проводять з метою закріплення теоретичних знань і набуття практичних навичок студентів щодо вимірів, розрахунків основних показників виробничого середовища і трудового процесу на будівельному майданчику.

Мета виконання роботи – надати майбутньому фахівцю в галузі промислового й цивільного будівництва теоретичні знання та практичні навички для вирішення проблем організації й технічного забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці на об'єктах його майбутньої професійної діяльності, тобто створити умови й можливість самостійно приймати рішення з безпеки праці на будівельному майданчику. Потрібно закріпити теоретичні знання студентів на практиці, вирішуючи конкретні питання з безпеки технологічних процесів при влаштуванні теплової завіси для воріт виробничого приміщення, визначенні інтенсивності теплового опромінення працюючого, визначенні нижньої межі концентрації спалахування розчинників та ін. Вирішення цих питань на практиці не можливе без практичних навичок. Для цього необхідно, щоб студент самостійно міг користуватися науково-технічною літературою та довідниками, аналізувати небезпечні ситуації того чи іншого будівельно-монтажного процесу, самостійно вирішувати різноманітні питання безпечних умов праці при будівельних роботах.

У майбутньому дипломному проекті студент самостійно розробляє главу "Охорона праці", органічно пов'язану з темою проекту. При виконанні даної глави застосовують знання, уміння, навички, здобуті студентами саме при вивченні курсу „Охорона праці”, виконанні контрольної роботи та вирішенні практичних завдань.

Робота складається з розв'язання декількох інженерних завдань згідно з наданим викладачем варіантом.

Студенти 4 курсу заочної форми навчання виконують практичні завдання у вигляді:

- необхідних графічних матеріалів у вигляді схем та ін.;
- розрахунково-пояснювальної записки.

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати основні нормативні документи, за якими проводиться організація робочих місць за умовами праці;
- вміти організовувати безпечне виконання робіт за умовами праці;
- навчитися виконувати розрахунки основних показників трудового процесу;
- здобути практичні навички для вирішення питань організації та технічного забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на об'єктах будівництва.

На практичних заняттях паралельно з вивченням дисципліни, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу, студенти виконують запропоновані їм завдання під керівництвом викладача, користуючись літературними джерелами й конспектом лекцій.

1.2. Метою самостійної роботи студентів є:

- навчитися застосовувати отримані теоретичні знання для вирішення конкретних інженерних завдань;
- навчитися користуватися технічною літературою, довідниками, нормативно-технічною проектною документацією;
- навчитися обґрунтовувати прийняті технічні рішення;
- підготуватися до самостійної роботи над дипломним проектом.

На практичних заняттях студенти здійснюють розрахунок повітряної теплової завіси для воріт цеху, розрахунок інтенсивності теплового опромінення працюючого, визначення нижньої межі концентрації спалахування розчинників, вибір та розрахунок віброізоляційного фундаменту. Вирішення цих питань на практиці неможливе без практичних навичок.

2. Послідовність виконання роботи

Студенту видають завдання щодо виконання розрахунку основних показників на конкретному робочому місці. Студент самостійно виконує розрахунки, консультуючись з викладачем.

Проводиться практичне заняття, на якому викладають зміст і обсяг роботи, послідовність її виконання, вимоги до оформлення, перелік літератури, довідкових матеріалів та інші питання.

Роботу здають викладачеві для рецензування. Захист роботи здійснюється перед складанням заліку.

Без виконаної і позитивно оціненої при захисті роботи студент не допускається до складання заліку з курсу „Охорона праці”.

3. Оформлення роботи

Робота складається з пояснювальної записки оформленої відповідно до вимог ДСТУ. Аркуші роботи з обкладинкою повинні бути акуратно й надійно скріплені. Пояснювальна записка містить завдання з вихідними даними, постановкою завдання роботи, перелік показників з основних факторів за варіантом; розрахункові дані, таблиці, висновки і список використаної літератури. Пояснювальну записку пишуть на стандартних аркушах паперу. Записка повинна мати заголовний аркуш [додаток 1] і зміст.

4. Вказівки до виконання роботи

З урахуванням специфіки роботи рекомендується такий її зміст (укрупнено):

1. Завдання роботи в галузі охорони праці.
2. Розв'язання практичних завдань.
3. Висновки.
4. Список літератури.

Студент отримує індивідуальне завдання згідно з табл.1.

Практичне заняття №1

Розрахувати повітряну теплову завісу для воріт цеху. Щілина розташована знизу воріт. Ширина її $b_{щ}$. Висота воріт H_b , ширина B_b . Середня швидкість вітру $v_{ВІТ}$. Температура повітря, що забирається із верхніх зон цеху, $t_{В.З}$. Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{ЗОВН}$. Кут випуску струменя завіси до площини воріт у плані α , коефіцієнт турбулентної структури струменя a .

Розрахунок. При даних значеннях a і α для розташування завіси знизу φ функція, що залежить від кута нахилу струменя завіси і коефіцієнта турбулентної структури струменя, дорівнює:

$$\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{b_{щ}}{\cos \alpha}} th \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{a},$$

де $b_{щ}$ – ширина щілини, м;

a - кут між струменем повітря і площиною воріт у плані;

th - гіперболічний тангенс.

Повітряну завісу можна розглядати як умовний шибєр висотою $h=2m$. Напрямок вітру перпендикулярний до площини воріт.

Кількість холодного зовнішнього повітря, яке потрапляє в цех при бездіяльності повітряної завіси, визначаємо за формулою

$$L_o = H_b \cdot B_b \cdot v_{\dot{A}20} \text{ м}^3/\text{с},$$

де H_b – висота воріт, м;

B_b - ширина воріт, м;

$v_{ВІТ}$ - середня швидкість вітру, м/с.

Кількість зовнішнього повітря, що проникає в цех при прийнятій висоті повітряної завіси (умовного шибєра) $h=2m$, складатиме

$$L_{\dot{A}1\dot{A}1} = L_{\dot{A}1} (1 - h / H_b) \text{ м}^3/\text{с},$$

Кількість повітря, яка необхідна для завіси, визначаємо за формулою

$$L_{\zeta} = \frac{L_{\dot{A}1} - L_{\dot{A}1\dot{A}1}}{\varphi \sqrt{H_b / b_{щ} - 1}} \text{ м}^3/\text{с},$$

Швидкість виходу повітря із щілини розраховуємо за формулою

$$v = \frac{L_c}{B_b} b_{\dot{U}} \text{ м/с},$$

Середня температура повітря, що потрапляє в цех, дорівнює:

$$t_{\text{ср}} = \frac{L_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}} + L_{\text{п}} \cdot t_{\text{п}}}{L_{\text{в}} + L_{\text{п}}}.$$

Таблиця 1.1 - Вихідні дані до практичного завдання №1

№ варіанта	$b_{\text{ш}},$ м	$H_{\text{в}},$ м	$B_{\text{в}},$ м	$v_{\text{вп}},$ м/с	$t_{\text{в.з}},$ °C	$t_{\text{зовн}},$ °C	α	A
1	0,15	2,5	3,0	2,0	+20	-5	45	0,2
2	0,20	2,6	3,1	1,5	+21	-6	50	0,3
3	0,25	2,7	3,2	1,8	+22	-7	40	0,25
4	0,30	2,8	3,0	1,9	+21,5	-8	40	0,27
5	0,15	2,9	3,5	2,0	+19	-4	50	0,3
6	0,20	3,0	3,6	2,1	+18	-3	45	0,32
7	0,25	2,4	3,4	2,2	+22	-2	35	0,26
8	0,30	2,3	3,5	2,3	+23	-1	40	0,28
9	0,15	2,1	3,0	2,4	+24	0	50	0,27
10	0,20	3,1	3,1	2,5	+25	-5	35	0,2
11	0,25	3,2	3,2	2,6	+20	-6	40	0,22
12	0,30	3,3	3,3	2,0	+22,5	0	45	0,2
13	0,35	3,4	3,4	1,9	+22	-1	50	0,3
14	0,15	3,5	3,5	1,8	+23,5	-2	40	0,25
15	0,20	2,5	3,0	1,7	+23	-3	40	0,27
16	0,25	2,5	3,1	1,6	+20,5	-4	50	0,3
17	0,30	2,6	3,2	1,5	+21	-5	45	0,32
18	0,35	2,7	3,0	1,4	+20	-6	35	0,26
19	0,15	2,8	3,5	2,0	+21	-7	40	0,28
20	0,20	2,9	3,6	1,5	+22	-8	50	0,27
21	0,25	3,0	3,4	1,8	+21,5	-4	35	0,2
22	0,30	2,4	3,5	1,9	+19	-3	40	0,22
23	0,35	2,3	3,0	2,0	+18	-2	45	0,2
24	0,15	2,1	3,1	2,1	+22	-1	50	0,3
25	0,20	3,1	3,2	2,2	+23	0	40	0,25
26	0,15	3,2	3,3	2,3	+24	-5	40	0,27
27	0,20	3,3	3,4	2,4	+25	-6	50	0,3
28	0,30	3,4	3,5	2,5	+20	0	45	0,32
29	0,25	3,5	3,0	2,6	+22,5	-1	35	0,26
30	0,35	2,5	3,1	2,0	+22	-2	40	0,28

Практичне заняття №2

Розрахувати віброізоляцію вібромайданчика і віброгасний фундамент, забезпечивши дотримання допустимих параметрів вібрації робочих місць. Виконати два варіанти влаштування віброізоляції — пружинні віброізолятори й пневмогумові амортизатори. Визначити ефективність розрахованих віброізолювальних пристроїв.

Вібромайданчик з вертикально спрямованим напрямком коливань має вантажопідйомність 10 т; загальна вага Q , Н, в тому числі рухомих частин $Q_{рч}$, Н; частота коливань f , Гц; максимальний кінетичний момент дебалансів M , Н/см; амплітуда коливань віброплатформи a мм; розмір віброплатформи і ґрунт - за табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Вихідні дані до практичного завдання №2

№ варіанта	M , Н/см	Q , Н	$Q_{рч}$, Н	f , Гц	a , мм	Розміри платформи, м	Вид ґрунту
1	2	3	4	5	6	7	8
1	5100	13 760	11570	50	0,5	5х2,2	Пісок дрібний, маловологий
2	5000	12370	10550	60	0,3	6х2,0	Пісок крупний
3	4000	13150	10470	50	0,4	4х2,2	Пісок дрібний, насичений водою
4	4500	13760	10090	60	0,6	5х2,0	Пісок пиловидний, маловологий
5	5200	12980	11220	70	0,7	7х2,2	Пісок пиловидний, дуже вологий
6	4900	14100	12750	50	0,5	6х2,1	Пісок середньої крупності
7	3900	13830	11250	60	0,3	5х2,3	Пісок пиловидний, насичений водою
8	4100	13890	11370	70	0,4	6х2,3	Пісок дрібний, маловологий
9	4300	12890	10550	50	0,6	6х2,4	Пісок крупний
10	4600	11550	950	60	0,7	6х2,5	Пісок дрібний, насичений водою
11	5000	12550	10400	70	0,5	5,5х2,2	Пісок пиловидний, маловологий
12	4600	13480	10900	50	0,3	6,5х2,2	Пісок пиловидний, дуже вологий
13	4200	13550	10990	50	0,4	6,6х2,2	Пісок середньої крупності
14	5300	12450	11000	60	0,6	6,5х2,1	Пісок пиловидний, насичений водою
15	4400	14560	10870	70	0,7	6,5х2,3	Пісок дрібний, маловологий
16	4400	12670	10170	50	0,5	5,5х2,1	Пісок крупний
17	4000	13180	11050	50	0,3	5,5х2,0	Пісок дрібний, насичений водою

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
18	4500	14760	12050	60	0,4	6,5x2,0	Пісок пиловидний, маловологий
19	5200	13190	10190	70	0,6	5x2,3	Пісок пиловидний, дуже вологий
20	4900	13970	10390	50	0,7	6x2,3	Пісок середньої крупності
21	3900	11770	970	60	0,5	6x2,4	Пісок пиловидний, насичений водою
22	4100	13660	10460	70	0,3	6x2,5	Пісок дрібний, маловологий
23	4300	14220	11460	50	0,4	5,5x2,2	Пісок крупний
24	4000	11300	910	60	0,6	6,5x2,2	Пісок дрібний, насичений водою
25	4500	12400	980	70	0,7	6,6x2,2	Пісок пиловидний, маловологий
26	5100	13600	10750	50	0,5	6,5x2,1	Пісок пиловидний, дуже вологий
27	4900	14700	13430	60	0,3	6,5x2,3	Пісок середньої крупності
28	4800	12460	11320	70	0,4	5,5x2,1	Пісок пиловидний, насичений водою
29	4100	12840	10210	50	0,6	5,5x2,0	Пісок дрібний, маловологий
30	4700	12480	10370	60	0,7	6,5x2,0	Пісок крупний

Розрахунок віброізоляції із застосуванням пружинних віброізоляторів. Визначаємо динамічну силу, створювану дебалансами вібраторів:

$$F = \frac{Mw^2}{q},$$

де $w = 2\pi f$ – колова частота вібраторів, с^{-1} .

Загальна жорсткість пружинних віброізоляторів з урахуванням статичної деформації $\lambda_{\text{ст}} = 0,5$ см.

$$K = \frac{Q_{\delta. \div}}{\lambda_{\text{н} \delta}}.$$

Власну частоту системи визначаємо з відношення

$$f_o = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Kg}{Q}} = \frac{5}{\sqrt{\lambda_{\text{н} \delta}}},$$

де $m = Q/g$ – вага віброізолюваного об'єкта, кг;

Q – силове навантаження на віброізолятори, Н;

g – прискорення вільного падіння, м/с^2 ;

$\lambda_{\text{н} \delta}$ – статична деформація віброізоляторів, $\lambda_{\text{н} \delta} = Q/K$.

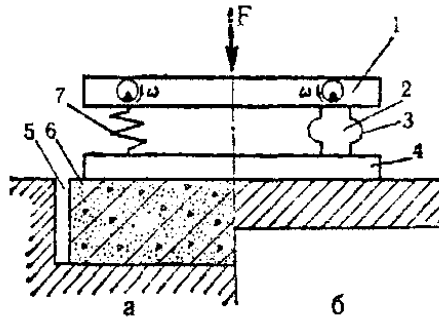


Рис. 2.1 - Схема влаштування вібромайданчика з пружинними віброізоляторами (а) і пневмогумовими амортизаторами (б):

1 — рухома частина вібромайданчика; 2 — камера пневмогумового амортизатора; 3 — гумовокордова оболонка пневмогумового амортизатора; 4 — нерухома частина (основа); 5 — акустичний шов; 6 — віброгасна основа (фундамент); 7 — пружинний віброізолятор

Коефіцієнт передачі при гармонійних коливаннях без урахування затухання у віброізоляторах визначаємо за формулою

$$\mu = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_o}\right)^2 - 1},$$

де f — частота коливань, Гц;

f_o — власна частота системи, Гц.

Динамічна сила, що передається на основу:

$$F_o = F \cdot \mu.$$

Мінімальна площа основи вібромайданчика $A \cdot B$.

Маса основи:

$$m_o = \frac{Q - Q_{d.z.}}{g}.$$

Розраховуємо коефіцієнт жорсткості природної основи за заданим ґрунтом з допустимим нормативним тиском R , Па; c_z , Н/см³ (табл.2.2, 2,3):

$$K_o = S_o \cdot c_z.$$

Власну частоту коливань основи вібромайданчика визначаємо за формулою

$$f_o = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_o}{m_o}}.$$

Таблиця 2.2 - Коефіцієнти пружного рівномірного стиснення ґрунтів залежно від нормативного тиску на основу умовного фундаменту

Коефіцієнт пружного рівномірного стиснення ґрунтів R , 10^5 , Па	1	2	3	4	5
Нормативний тиск, c_z , Н/см ³	20	40	50	60	70

Таблиця 2.3 - Допустимі нормативні тиски на ґрунт R , $1 \cdot 10^5$ Па

Вид ґрунту	Допустимий нормативний тиск R	Вид ґрунту	Допустимий нормативний тиск R
Піски незалежно від вологості: — крупні — середньої крупності	3,5—4,5 2,5—3,5	Супіщаний при коефіцієнті пористості K : — 0,5 — 0,7	3 2
Піски дрібні: — маловологі — насичені водою	2—3 2,5—1,5	Суглинки при коефіцієнті пористості K : — 0,5 — 0,7	2,5—3 1,8—2,5
Піски пиловидні: — маловологі — дуже вологі — насичені водою	2—2,5 1,5—2 1 — 1,5	— 1	1—2

Таблиця 2.4 – Допустимі значення амплітуди вібропереміщення

Частота гармонійної складової, Гц	Амплітуда вібропереміщення $a_{\text{долг}}$, мм у виробничих приміщеннях		Частота гармонійної складової, Гц	Амплітуда вібропереміщення $a_{\text{долг}}$, мм у виробничих приміщеннях	
	з вібруючими установками	без вібруючих установок		з вібруючими установками	без вібруючих установок
2	1,4	0,57	16	0,0282	0,0112
4	0,25	0,1	31,5	0,0141	0,0056
8	0,063	0,025	63	0,0072	0,0028

Амплітуда переміщень основи вібромайданчика:

$$a_o = \frac{F_o}{K_o \left(\frac{f^2}{f_o^2} - 1 \right)}$$

За отриманими значеннями робимо висновок про відповідність амплітуди вібропереміщення основи вібромайданчика допустимим значенням.

Розрахунок віброізоляції із застосуванням пневмогумових амортизаторів. Визначаємо власну частоту коливань вібромайданчика, встановленого на пневмогумових амортизаторах:

$$f_o = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_i + \tilde{N}_\varepsilon + \tilde{N}_A}{m}},$$

де $C_A = \frac{h \cdot \beta \cdot P_o \cdot S}{Q_o}$ - жорсткість від зміни ефективної площі, Н/м;

$C_E = \alpha \cdot (P_o - P)$ - жорсткість пружного пневмоелемента, Н/м;

$h = 1.41$ – безрозмірний показник;

$\beta = \frac{dV}{dz} = S$ - похідна зміни об'єму пружного пневмоелемента за прогином;

P_o – робочий тиск у пневмогумовому амортизаторі, Па. Приймаємо в розрахунках робочий тиск у камерах $P_o = 6.0 \cdot 10^4$ Па;

V - об'єм камери пневмогумового амортизатора, м³; приймаємо $V = 0,4$ м³

S – загальна ефективна площа встановлених пневмогумових амортизаторів; $S = 1.5$ м²;

P – атмосферний тиск, Па.

Значення власної частоти коливань вібромайданчика при проведенні попередніх розрахунків знаходимо за формулою

$$f_o = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{h \cdot P_o}{m_{\text{д.н.}} \cdot V}}.$$

Визначаємо коефіцієнт передачі пневмогумових амортизаторів за формулою

$$\mu = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_o}\right)^2 - 1}.$$

Динамічна сила, що передається на основу:

$$F_o = F \cdot \mu.$$

Визначаємо амплітуду переміщень основи вібромайданчика:

$$a_o = \frac{F_o}{K_o \left(\frac{f^2}{f_o^2} - 1 \right)}.$$

За отриманими значеннями робимо висновок про відповідність амплітуди вібропереміщення фундаменту допустимим значенням.

Практичне заняття №3

Визначити нижню концентраційну межу спалахування в $г/м^3$ розчинника Р-4, що складається з етилацетату, ацетону й толуолу.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані до практичного завдання №3

№ варіанта	Етилацетат, %	Ацетон, %	Толуол, %
1	13	25	62
2	11	24	65
3	12	22	66
4	11	20	69
5	14	20	66
6	15	25	60
7	14	25	61
8	12	25	63
9	10	25	65
10	11	27	62
11	12	27	61
12	10	23	64
13	10	20	70
14	11	20	69
15	9	23	68
16	11	25	64
17	14	25	61
18	12	24	64
19	10	22	68
20	11	20	67
21	12	20	68
22	10	25	65
23	10	23	67
24	11	25	64
25	9	25	66
26	11	27	62
27	14	27	59
28	12	23	65
29	10	20	70
30	11	20	69

Розрахунок: Для розрахунку необхідно перевести концентрації з об'ємних одиниць в масові, попередньо визначивши молекулярну масу складників розчинника Р-4 (табл. 3.2) і значення їх нижніх концентраційних меж поширення полум'я (табл. 3.3).

Значення концентраційних меж поширення полум'я в масових одиницях визначаємо за формулою

$$C_{\text{MAC}} = \frac{10 \cdot M \cdot C_{\text{ia}}}{V_t},$$

де C_{MAC} – концентрація в масових одиницях, г/м³;

$C_{\text{об}}$ – концентрація в об'ємних одиницях, % об'єм;

M – молекулярна маса парів;

V_t – об'єм грам-молекули парів, $V_t = 22,4$ л за н.у.

Нижню межу поширення полум'я (спалахування) C суміші кількох горючих речовин при початковій температурі суміші 25 °С можна орієнтовно визначити за формулою Ле-Шателе:

$$C = \frac{\sum_{k=1}^n C_k}{\sum_{k=1}^n C_k / C_{mk}},$$

де n — кількість горючих компонентів суміші;

C_k - концентрація k -го компонента в суміші;

C_{mk} - концентраційна межа (НКМ або ВКМ) поширення полум'я k -го компонента.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні характеристики деяких легкозаймистих і горючих газів

№ п/п	Речовина	Густина парів, кг/м ³	Молекулярна маса
1.	Ацетон	2,0	58,08
2.	Етилацетат	3,4	116,16
3.	Толуол	3,2	92,14

Таблиця 3.3 – Основні показники пожежовибухонебезпечності деяких легкозаймистих та горючих газів

№ п/п	Назва речовини	Температура самоспалахування	Концентраційні межі поширення полум'я, % об'єм	Температурні межі поширення полум'я, °С
			НКМ/ВКМ	НКМ/ВКМ
1.	Ацетон	465	2,2/13	-20/6
2.	Етилацетат	400	3,5/16,8	1/31
3.	Толуол	536	1,3/6,7	0/30

Практичне заняття №4

Робітник протягом зміни працює біля печі, у середині якої середньозмінна температура складає t_l , °C. Кладка печі виконана з червоної і вогнетривкої цегли. Товщина кладки печі h_l , м, заслінка має розміри по вертикалі d_1 , м, по горизонталі d_2 , м. Піч має розміри у вертикальному перерізі $A*B$, м*м. Температура на робочому місці 28 °C . Відстань до робочого місця від джерела опромінювання - X , м.

Визначити інтенсивність опромінювання робітника біля печі при закритій і відкритій заслінці, дати висновок про режим роботи, про необхідні й достатні засоби захисту від теплового випромінювання.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані

№ варіанта	t_l , °C	h_l , м	d_1 , м	d_2 , м	A , м	B , м	X , м
1	720	0,36	0,8	1,2	4,2	2,0	1,4
2	640	0,12	0,9	1,1	4,0	2,0	1,5
3	650	0,24	1,0	1,3	4,5	2,1	1,3
4	730	0,48	0,7	1,4	4,1	2,2	1,6
5	690	0,7	1,1	1,0	4,3	2,1	1,4
6	710	0,6	1,2	0,8	4,2	1,8	1,5
7	700	0,9	0,8	0,9	4,4	2,4	1,3
8	660	1,5	0,9	1,0	4,0	2,3	1,6
9	720	1,2	1,0	0,7	3,9	2,5	1,4
10	740	0,36	0,7	1,1	3,8	2,0	1,5
11	630	0,36	1,1	1,2	4,2	2,0	1,3
12	750	0,12	1,2	1,2	4,3	2,1	1,6
13	640	0,24	0,8	1,1	4,2	2,2	1,4
14	650	0,48	0,9	1,3	4,0	2,1	1,5
15	730	0,7	1,0	1,4	4,5	1,8	1,3
16	690	0,6	0,7	1,0	4,1	2,4	1,6
17	710	0,9	1,1	0,8	4,3	2,3	1,4
18	700	1,5	1,2	0,9	4,2	2,5	1,5
19	660	1,2	0,8	1,0	4,4	2,0	1,3
20	720	0,36	0,9	0,7	4,0	2,0	1,6
21	740	0,12	1,0	1,1	3,9	2,1	1,4
22	630	0,24	0,7	1,2	3,8	2,2	1,5
23	750	0,48	1,1	1,2	4,2	2,1	1,3
24	640	0,7	1,2	1,1	4,3	1,8	1,6
25	650	0,6	0,8	1,3	4,2	2,4	1,4
26	730	0,9	0,9	1,4	4,0	2,3	1,5
27	690	1,5	1,0	1,0	4,5	2,5	1,3
28	710	1,2	0,7	0,8	4,1	2,0	1,6
29	700	0,36	1,1	0,9	4,3	2,0	1,4
30	660	0,12	1,2	1,0	4,2	2,1	1,5

Розрахунок: Для спрощення розрахунків приймаємо товщину стінки в місці завантажувального отвору $h \approx h_1$.

Знайдемо співвідношення $r = h/d$, (або h/D для круглого завантажувального отвору) і параметр u :

$$r = \frac{h}{d} \approx \frac{h_1}{d_1},$$

$$u = X \cdot F^{0.5},$$

де X - відстань робочого місця від випромінюючої поверхні, м;

F - площа випромінюючої поверхні, м²

Визначаємо $\varphi_{рм}$ - коефіцієнт, що враховує відстань від робочого місця до джерела випромінювання. Для оцінки $\varphi_{рм}$ можна скористатися співвідношеннями

$$\varphi_{\sigma.i.} = 0.15 \cdot e^{-0.56u} \quad \text{для } (2 < u < 4.8);$$

$$\varphi_{\sigma.i.} = 1.65 \cdot e^{-1.77u} \quad \text{для } (0.1 < u < 1.6).$$

Знаходимо коефіцієнт діафрагмування випромінювання з отвору $\varphi_{от}$:

$$\varphi_{i\delta} = 0.91 \cdot e^{-0.31 \cdot r}.$$

Інтенсивність опромінювання робочого місця від відкритого завантажувального отвору визначаємо за формулою

$$q_{\delta.i.i\delta} = 5,76 \cdot \varphi_{\delta.i.} \cdot \varphi_{i\delta} \cdot \left(\frac{273 + t_1}{100} \right)^4,$$

де 5,76 – коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла, Вт/(м² * К⁴);

t_1 – температура джерела опромінювання °С.

За додатком 2 вибираємо тип заслінки (екрану) і визначаємо інтенсивність опромінювання, що працює при закритій заслінці.

За додатком 3 визначаємо виділення тепла в приміщення від нагрітих поверхонь печі q_n , Вт/м² й температуру зовнішньої поверхні печі t_n , °С;

Z – внутрішня температура печі, що ділиться на 100: $Z = \frac{t_{внутр}}{100}.$

Визначаємо загальну інтенсивність опромінювання що працює при відкритій заслінці:

$$q_{заг.в} = q_{р.м.от} + q_n, \text{ Вт/м}^2,$$

при закритій заслінці

$$q_{заг.з} = q_{р.м.з} + q_n, \text{ Вт/м}^2.$$

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

Практична робота
з дисципліни "Охорона праці"

Виконав

Перевірив

Харків - 2009

Додаток 2

Ефективність умов η застосування і місце розташування теплозахисних екранів у гарячих цехах

Екрани для локалізації теплового випромінювання	Вид	Конструктивне виконання	η	Умови використання		Місце розташування
				Інтенсивність опромінювання	Температура джерела, К	
Глухі непрозорі	Тепловідвідні	Заслінки зварні, футеровані	88	14	2070-2270	Отвори печей
		Порожнинні плити - коробки	93	1,5-5	470-1470	Відкриті й закриті джерела (стінки, отвори печей)
	Теплопоглинаючі	Заслінки литі, футеровані цеглою або теплоізоляційним матеріалом	30	3,5-7	1070-1170	Отвори печей
Глухі прозорі	Теплопровідні	Завіса плівкова, водяна по склу	92	0,35-1,75	1170	Пости пультівщиків
		Завіса водяна, без скла, зливна	90	0,35-3,5	1170	Отвори печей
		Завіса водяна напорна	90	0,35-7	1170	Отвори печей
	Теплопоглинаючі	Завіса вододисперсна	60	3,5-7	2070	Отвори печей
		Завіса парова	55	5	1470	Отвори печей

Додаток 3

Формули для розрахунку кількості тепла, що поступило в приміщення від нагрітих поверхонь печей, виконаних із стандартної червоної і вогнетривкої цегли

Товщина стінки, м	Кількість тепла, що поступило в приміщення від нагрітих поверхонь, Вт/м ²	Температура зовнішньої поверхні печі °С
0,12	$q_H = 32,6 \cdot Z^2 + 380 \cdot Z - 116$	$t_H = -0,083 \cdot Z^2 + 30 \cdot Z - 24,7$
0,24	$q_H = 11,6 \cdot Z^2 + 255 \cdot Z - 223,5$	$t_H = -0,29 \cdot Z^2 + 24,85 \cdot Z - 2,9$
0,36	$q_H = 7,9 \cdot Z^2 + 168,8 \cdot Z - 73,3$	$t_H = -0,3 \cdot Z^2 + 21,56 \cdot Z - 11,2$
0,48	$q_H = 5,8 \cdot Z^2 + 125,7 \cdot Z - 45,4$	$t_H = 0,11 \cdot Z^2 + 16,18 \cdot Z - 8,6$
0,6	$q_H = 5,4 \cdot Z^2 + 98,9 \cdot Z - 26,8$	$t_H = 0,05 \cdot Z^2 + 11,83 \cdot Z - 0,5$
0,7	$q_H = 6,3 \cdot Z^2 + 54,7 \cdot Z - 66,3$	$t_H = 0,163 \cdot Z^2 + 8,15 \cdot Z + 4,3$
0,9	$q_H = 5,1 \cdot Z^2 + 38,4 \cdot Z - 70$	$t_H = 0,14 \cdot Z^2 + 7,86 \cdot Z - 5,9$
1,2	$q_H = 5,8 \cdot Z^2 + 8,5 \cdot Z - 246,7$	$t_H = 0,28 \cdot Z^2 + 1,84 \cdot Z + 21,2$
1,5	$q_H = 6,6 \cdot Z^2 + 46,6 \cdot Z - 380$	$t_H = 0,14 \cdot Z^2 + 4 \cdot Z - 1,5$

Рекомендована література

1. В.Ц. Жиდეцький, В.С. Джигирей, В.М. Сторожук, Л.В. Туряб. Х.И. Лико. Практикум з охорони праці: Навч. посібник. – Львів: „Афіша”, 2000 - 350с.
2. Дзюнзюк Б.М. Иванов В.Г. и др. Охрана труда. Сборник задач.- Харьков, 2006.
3. Основи охорони праці: Підручник./К.Н.Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, О.І. Полукаров, В.С. Козьяков, Л.О. Митюк. За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. – К.: Основа, 2003 – 472с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Охорона праці"
(для студентів 4 курсу спеціальності 6.092100 ПЦБ заочної форми навчання).

Укладачі: Олександра В'ячеславівна Чеботарьова,
Ірина Олексіївна Мікуліна

Редактор М.З.Аляб'єв

Верстка: І.В. Волосожарова

План 2009, поз. 262М		
Підп. до друку 30.06.09р.	Формат 60 x 841/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 0,8	Обл.- вид. арк. 1,1
Замовл. №	Тираж 100 прим.	

61002, м. Харків, вул. Революції,12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ,

61002, м. Харків, вул. Революції,12